

4. Оптимальным количеством предлагаемых добавок к массе стружки можно считать 0,003...0,005%.

Литература

1. *Мартынов К. Я.* Комплексная защита древесины в строительных изделиях и конструкциях: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: НГАСУ, 1998. - 112 с.

2. *Беляев Е. Ю. и др.* Исследование крашения древесины. 1. Крашение водными растворами аминов// Химия растительного сырья. - 1998. - №5. - С. 55-57.

УДК 674.81

**В.Г. Бурындин, В.Г. Дедюхин,
Н.М. Мухин, И.А. Бабушкин**
(Уральский государственный лесотехнический
университет, ЗАО "Уралэнергосервискомплект")

ПРИМЕНЕНИЕ МАСС ДРЕВЕСНЫХ ПРЕССОВОЧНЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ДЕТАЛЕЙ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ

Показана техническая и экономическая эффективность замены цветных металлов на массы древесные прессовочные при изготовлении комплектующих деталей запорной арматуры в наружных системах отопления и водоснабжения.

В запорной арматуре в наружных системах отопления и водоснабжения применяется значительное количество деталей, изготавливаемых из дорогостоящих сплавов меди - бронзы и латуни. Данные детали имеют высокую себестоимость при изготовлении не только из-за цены металла, но и многооперационной технологии их производства.

В связи дефицитностью бронзы и латуни с целью снижения стоимости деталей ищутся возможности замены данных металлов на другие виды конструкционных материалов, в основном на полимерные композиционные материалы, не уступающие по своим эксплуатационным характеристикам, но более дешевые. Полимерные материалы широко применяются и в системах водоснабжения (трубы, детали запорной арматуры и т.п.) [1].

Из всех видов конструкционных полимерных композитов наиболее дешевыми являются массы древесные прессовочные (МДП). Они широко при-

меняются в машиностроении для изготовления более 250 видов изделий конструкционного назначения взамен цветных и черных металлов [2].

По заданию ЗАО "Уралэнергосервискомплект" (г. Екатеринбург) на кафедре технологии переработки пластмасс проведена работа по изучению возможности замены бронзы и латуни на массы древесные прессовочные при изготовлении резьбовой втулки перемещения шпинделя и крепления маховика клиновой задвижки.

Для обоснования такой замены был проведен расчет прочности резьбовых втулок задвижки марки PN16 (Dy50). Определены распределения и величины напряжений, возникающих во втулке при вращении маховика при открытии и закрытии задвижки. Данная втулка имеет одну внутреннюю трапецидальную резьбу (*Гр16*4, длина 30 мм*) и две наружных метрических (*M24*2 и M30*2*). В табл. 1 приведены результаты расчета напряжений во втулке для задвижки с $D_v = 50$ мм, которые возникают при допустимом по паспорту усилию вращения в 346 Н (35,3 кгс) маховика диаметром 200 мм. Для сравнения даны прочностные показатели материалов, из которых можно изготавливать резьбовую втулку (марки материалов приведены в табл. 2).

Таблица 1

Напряжения в резьбовой втулке и механические свойства материалов

Вид напряжения, МПа	D ₅₀	I	II	III	IV	V	VI
Срез витков резьбы	11,4	335	105	59	45	47	47
Срез бурта втулки	24,3						
Смятие витков резьбы	17,4	550	182	98	74	118	196
Смятие бурта втулки	31,1						
Растяжение втулки	33,9	610	63	30	23	30	63
Растяжение втулки (в зоне резьб)	72,6						
Изгиб витков резьбы	40,5	445	144	79	60	63	122

В целях проверки возможности применения полимерных композитов для изготовления резьбовой втулки на кафедре была спроектирована, а затем и изготовлена (ЗАО "Уралэнергосервискомплект") одногнездная пресс-форма. Втулки прессовали из пресс-порошка 03-010-02, стекловолокниста АГ-4В (предварительно экструдированного) и массы древесной прессовочной (МДП-ТППМ), приготовленной на кафедре, следующего состава (по абсолютно сухой массе, %):

- древесный наполнитель (опил фракции 1,3...2,7 мм).....75;
- связующее (резольная фенолоформальдегидная смола марки СФ-011П, пульвербакелит с отвердителем уротропином)..... 25.

"Чистая" стоимость материала на одну резьбовую втулку

	Материал	Марка	ГОСТ	Цена, руб/кг	Масса втулки, кг	"Чистая" стоимость материала втулки, руб/шт.
I	Бронза	БрА9ЖЗЛ	493	75,00	0,257	19,29
II	Стеклопластик	АГ-4В	20737	118,29	0,055	6,50
III	Фенопласт (волокнит)	У2-301-07	5678	33,00	0,043	1,41
IV	Фенопласт (пресс-порошок)	03-010-02	5678	32,00	0,043	1,37
V	Масса древесная	МДПО-Ба	11368	28,85	0,042	1,21
VI	Древостеклопластик	ДПКА-1*	[3, 4]	-	0,047	-

* Древостеклопластик ДПКА-1 разработан Гомельским институтом металлополимерных систем (Беларусь).

Предварительные испытания данных материалов показали, что они имели предел прочности при изгибе в следующих пределах, МПа:

03-010-02 - 77; АГ-4В - 127; МДП-ТППМ - 86.

Первые опытные запрессовки показали, что после прессования при свинчивании резьбовых знаков со втулок из 03-010-02 и МДП-ТППМ происходит срез в зоне метрических резьб вследствие повышенной силы трения из-за большей поверхности резьбы. Это является практическим подтверждением расчетов прочности на растяжение втулки в зоне резьб (табл. 1). Для устранения данного отрицательного фактора было предложено изменить конструкцию втулки - заменить резьбовое крепление маховика задвижки на шпоночное. Расчет напряжений на смятие в шпоночном соединении показал, что их величина при допустимом усилии вращения равна 38,5 МПа.

Во второй серии прессования втулок со шпоночным пазом были получены качественные втулки без механических повреждений при распрессовках и свинчивании резьбового знака с трапецеидальной резьбой. В ЗАО "Уралэнергосервискомплект" полученные втулки были установлены в задвижках и проведены испытания на прочность. Усилие вращения измерялось динамометром с применением специального приспособления согласно ТУ на задвижки. Втулки из пресс-порошка 03-010-02 при вышеуказанном допустимом усилии вращения маховика нагрузки не выдержали, из МДП-ТППМ выдержали двукратное усилие, из АГ-4В не разрушились при нагрузке в 1000 Н. Сравнительные испытания бронзовых втулок при нагрузке в 1000 Н показали, что при данном усилии вращения происходит процесс хладотекучести материала в резьбовой зоне.

Таким образом, проведенные технические расчеты, расчеты затрат на материалы (без учета всех производственных затрат на изготовление, табл. 2) и экспериментальная проверка показали возможность замены цветных металлов (в частности бронзы) на полимерные композиционные материалы, в том числе и массы древесные прессовочные. Для повышения прочности втулок из МДП необходимо их модифицировать, вводя в состав усиливающие наполнители. С этой точки зрения перспективным материалом для изготовления резьбовых втулок должны быть МДП с комбинированным наполнителем, содержащие, например, до 20 % стекловолокнутого наполнителя [3].

Литература

1. Агапчев В.И., Виноградов Д.А., Мартяшева В.А. Проектирование, строительство и эксплуатация трубопроводов из полимерных материалов: Учеб. пособие. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2002. - 74 с.
2. Древесные композиционные материалы в машиностроении: Справочник/ А. И. Вигдорович, Г.В. Сагалаев, А.А. Поздняков. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1991. - 240 с.
3. Белый В.А., Врублевская В.И., Купчинов Б.И. Древесно-полимерные конструкционные материалы и изделия. - Минск: Наука и техника, 1980. - 280 с.

УДК 674.81

**А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин,
В.Г. Дедюхин, В.В. Глухих**
(Уральский государственный лесотехнический университет)

ЗАВИСИМОСТЬ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ И ПРОЧНОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ ОТ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСНОГО ПЛАСТИКА БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО (ДП-БС)

Показано, что водопоглощение и прочность при изгибе древесного пластика сильно зависят от его плотности. Найдены математические уравнения зависимостей, позволяющие привести значения показателей к одинаковой плотности.

Свойства древесных пластиков как на основе связующих, так и без связующих, существенно зависят от плотности пластика. Как правило, с повышением плотности свойства пластиков улучшаются.

Зависимость прочности при изгибе от плотности пластика важна, особенно при проведении исследовательских работ, так как не удается получить